

## 学位論文の審査結果の要旨

快適な肌着に要求される機能としては、肌触りが良い、軽い、動作がしやすい、湿潤不快感が少ない、暑熱環境では涼しく寒冷環境では保温性能があることなどがあげられる。ポリプロピレン (PP) は定熱伝導性、軽さ、疎水性、低ヤング率などの特性を持つことから肌着材料として有用な特徴を有する素材であると考えられる。しかしながら、発火事故によって利用に対して規制があり、衣服材料として利用ができなかった。近年、技術の向上によって規制が解除されたことから、衣服材料としての有用性を検証し、衣服への適用を検討することは今後のアパレル製品の開発にとって有益である。本論文では、PP を用いた快適な肌着の設計について検討した成果がまとめられている。

第1章では、PP における背景がまとめられており、PP を服地として用いることに関する研究が希少であり、本研究が先駆的であり、貴重で資料を得ていることが述べられている。第2章では、PP に対して各種素材の混用する効果を物理面から検証した結果がまとめられている。PP と他の素材を組み合わせ、同じ番手の混紡糸により肌着用編布を作製した場合には PP は嵩を大きくするか軽くする効果、熱伝導性を下げる効果があり、それに伴い回復性が減少することを明らかにしている。PP に特性が近く吸水速乾性を付加できるポリエチレンテレフタレートのような素材を混用することで保温性能や汗処理性能が高く肌触りの良い肌着を作製できる可能性を示している。第3章では、第2章で作製した編布を用いて肌着を作製し生理心理反応計測による着用実験により着用快適感を評価した研究をまとめている。PP 混紡糸を用いた肌着の快適に関する因子が熱・水分移動特性と肌触りであることを示し、水分移動特性が優れるほど発汗後の不快感の減少が早く、交感神経が亢進せず着用ストレスが小さかったことを明らかにしている。疎水性素材である PP と吸水速乾性繊維をバランスよく混紡した糸を用いて作製した編布では、温かく、汗処理性に優れ、肌触りの良い、着用ストレスの小さい快適な肌着を開発できる可能性があることを考察している。PP の持つ特性に吸水速乾性が加わるだけで快適な肌着が作製できたことを示し、PP と吸水速乾性ポリエステルを混紡した糸によって肌着を作ることによって水分移動性能を付加でき、PP が肌着の材料として有効であることを言及している。第4章では、PP と綿を用いて段階的に混用率を変えた混紡糸により編布を作製し物理特性を測定し、PP と綿との混用率のバランスについて検討した結果をまとめている。PP と綿を混用する場合には PP25%-綿 75%の混用率で綿の特性を損なうことなく、熱・水分移動特性において PP の性能を付加できる可能性が得られ、PP と綿の混用率には適値があることが示唆される結果を得ている。PP に対して綿は相反する特性を持つ素材であるが、混紡によって PP の熱伝導性を下げ速乾性を上げる特性とセルロースの特性とが補完しあうことになり肌着材料として有用であることを明らかにしている。第5章において PP と各種素材を混紡することによって温かく、水分移動特性が良く、肌触りの良い快適な肌着を設計することができ、PP が肌着の素材として有用な材料になることを結論として述べている。本論文は、明確な実験計画のもと、丁寧に多方面からの実験を重ね、衣服の設計開発の分野において今後の展開を先駆的に示す研究成果がまとめられており、本分野の今後の発展に大きく寄与する内容であると評価できる。以上のことより、審査委員全員一致で本論文は博士学位論文に値すると判断した。

## 公 表 主 要 論 文 名

- 水橋秀章, 吉田宏昭, 上條正義, 久保昌彦, ポリプロピレン混紡糸を用いた編布の物性に及ぼす混紡素材の影響, *Journal of Fiber Science and Technology*, Vol.72, No.5, pp.104-111 (2016年)
- 水橋秀章, 上條正義, 吉田宏昭, 久保昌彦, ポリプロピレン混紡糸を用いた肌着の着衣温熱快適感評価, *Journal of Fiber Science and Technology*, Vol.72, No.10, pp.220-226 (2016年)
- 水橋秀章, 上條正義, 吉田宏昭, 久保昌彦, ポリプロピレンと綿を用いた混紡糸による編布の物性に与える混用率の影響, *Journal of Fiber Science and Technology*, Vol.73, No.3, pp.75-81 (2017年)
- Hideaki Mizuhashi, Masayoshi Kamijo, Hiroaki Yoshida, Harumi Tamaki, Investigation of Comfort of Uniform Shirt Made of Cellulose Considering Environmental Load, *Proceedings of CISIM2015*, pp.527-538 (2015年)